

AN: PAT 1998-208679

TI: Monitoring device for accelerator pedal position uses redundant pedal position sensors with evaluation of sensor signals for fail-safe operation of engine throttle control

PN: DE29721751-U1

PD: 02.04.1998

AB: The device comprises a pair of redundant pedal position sensors (1,2), electrically coupled to respective processors (31,32) within a control device (3) which provides a setting signal for an electric motor setting drive (41). A fault is indicated when the value of the signal provided by one or other of the position sensors within a respective evaluation interval is outside a defined range, obtained from the signals provided in the previous evaluation interval.; USE - For automobile electronic throttle control. ADVANTAGE - Simple monitoring device for fail-safe operation of throttle control.

PA: (SIEI) SIEMENS AG;

FA: DE29721751-U1 02.04.1998;

CO: DE;

IC: G01D-018/00;

MC: S02-A02F; S02-J02X; S02-K07; X22-X06L;

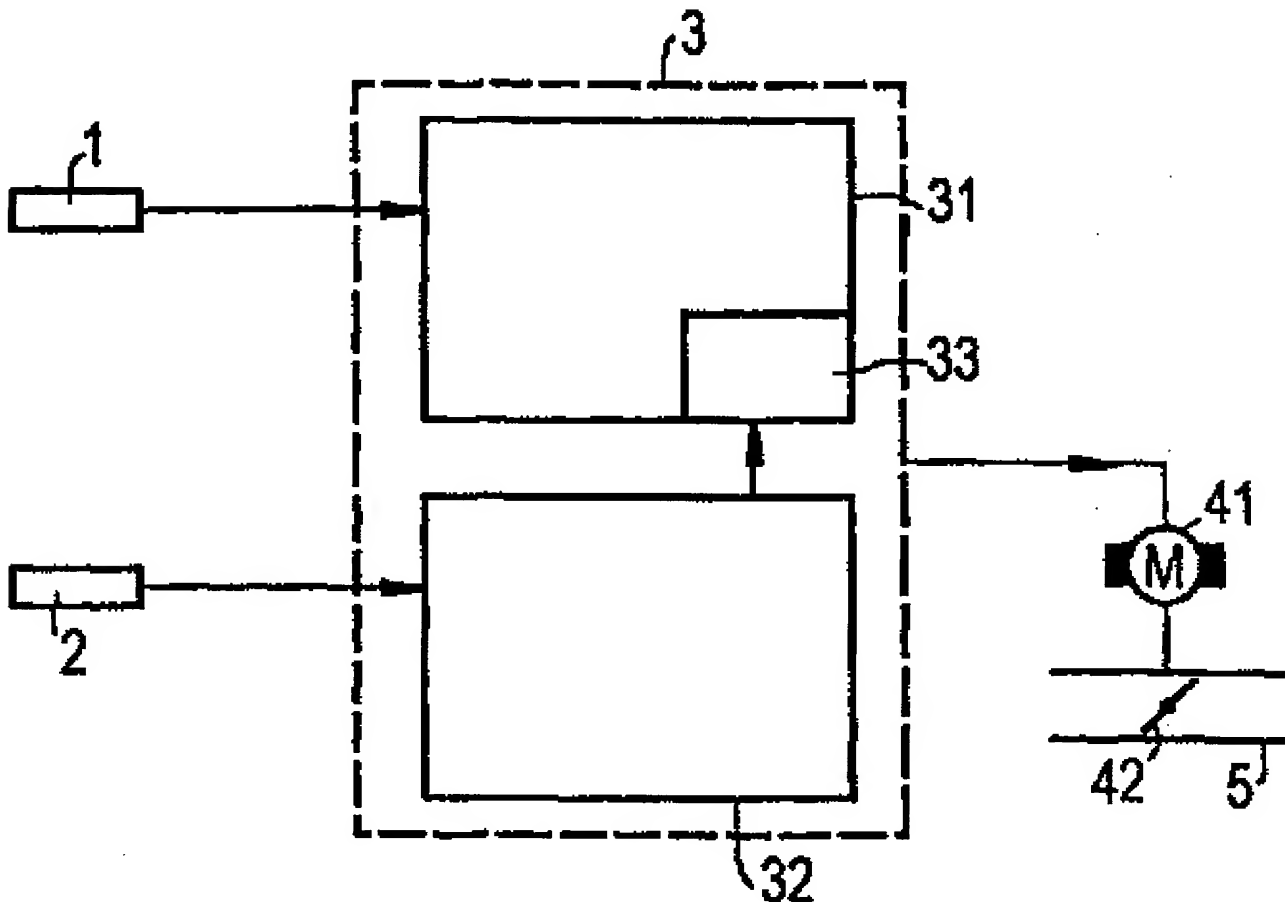
DC: S02; X22;

FN: 1998208679.gif

PR: DE2021751 09.12.1997;

FP: 02.04.1998

UP: 04.05.1998





①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 297 21 751 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 01 D 18/00

②① Aktenzeichen:	297 21 751.8
②② Anmeldetag:	9. 12. 97
④⑦ Eintragungstag:	2. 4. 98
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	14. 5. 98

DE 297 21 751 U 1

⑦③ Inhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑤④ Überwachungseinrichtung

DE 297 21 751 U 1

Beschreibung

Überwachungseinrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Überwachungseinrichtung, die zum Überwachen zweier redundant ausgebildeter Sensoren vorgesehen ist. Derartige Sensoren sind insbesondere Pedalwertsensoren.

Aus der betrieblichen Praxis ist eine Überwachungseinrichtung
10 bekannt, der ein erster Sensor zugeordnet ist, der eine Pedalstellung eines Fahrpedals erfaßt und ein erstes Meßsignal erzeugt. Ferner ist der Überwachungseinrichtung ein zweiter Sensor zugeordnet, der redundant zu dem ersten Sensor ausgebildet ist, der ebenfalls die Pedalstellung des Fahrpedals
15 erfaßt und ein zweites Meßsignal erzeugt. Ferner ist eine erste Recheneinheit vorgesehen, die das erste Meßsignal periodisch mit der Periodendauer eines vorgegebenen Zeitintervalls einliest. Eine zweite Recheneinheit ist vorgesehen, die das zweite Meßsignal periodisch mit der Periodendauer des
20 vorgegebenen Zeitintervalls einliest. Eine Vergleichseinheit erkennt einen Fehler im Bereich des ersten oder zweiten Sensors, wenn die Werte des ersten und des zweiten Meßsignals im aktuellen Zeitintervall mehr als ein vorgegebener Schwellenwert voneinander abweichen.

25 Erfolgt das Einlesen der Meßsignale innerhalb eines großen Zeitintervalls, d.h. mit einer niedrigen Abtastrate, so muß der Schwellenwert sehr groß gewählt werden, wenn die Recheneinheiten auf einer unterschiedlichen Zeitbasis arbeiten. Ein
30 Synchronisieren der ersten und zweiten Recheneinheit auf eine gleiche Zeitbasis setzt jedoch eine kostenintensive und aufwendige Kopplung zugeordneter Zeitglieder voraus. Dies hat außerdem den Nachteil, daß die erste und zweite Recheneinheit nicht mehr unabhängig sind und demnach eine geringere Sicherheit
35 gewährleistet ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Überwachungseinrichtung zu schaffen, die einfach, sicher und zuverlässig ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Schutzanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus dem Unteranspruch.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Überwachungseinrichtung,
Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Programms, das in der Überwachungseinrichtung abgearbeitet wird,
Figur 3 ein Signalvergleichsverlauf des ersten und zweiten Meßsignals P_A , P_B aufgetragen über die Zeit t .

Figur 1 zeigt eine Überwachungseinrichtung, der ein erster Sensor 1 und ein zweiter Sensor 2 zugeordnet sind. Der erste und zweite Sensor 1, 2 sind bevorzugt als ein Pedalstellungssensor ausgebildet. Eine Steuereinrichtung 3 hat eine erste Recheneinheit 31 und eine zweite Recheneinheit 32. Die erste Recheneinheit 31 ist elektrisch leitend mit dem ersten Sensor 1 verbunden. Die zweite Recheneinheit 32 ist elektrisch leitend mit dem zweiten Sensor 2 verbunden.

Die Steuereinrichtung 3 ermittelt abhängig von dem Meßsignal des ersten oder zweiten Sensors 1, 2 ein Stellsignal für einen Stellantrieb 41. Der Stellantrieb 41 ist ein elektromotorischer Antrieb, ein elektromagnetischer Antrieb, ein mechanischer oder ein weiterer dem Fachmann bekannter Antrieb. Der Stellantrieb wirkt auf ein Stellglied das beispielsweise als Drosselklappe 42 als Einspritzventil, als Zündkerze oder als eine Verstelleinrichtung zum Verstellen des Ventilshubs von Ein- oder Auslaßventilen ausgebildet ist. Die Drosselklappe 42 ist an einem Ansaugtrakt 5 einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine angeordnet.

Der ersten und zweiten Recheneinheit 31, 32 ist jeweils ein Zeitgeber zugeordnet. Die erste Recheneinheit wandelt das erste Meßsignal periodisch mit der Periodendauer eines vorgegebenen Zeitintervalls (z.B. 1 ms) mittels eines Analog-Digital-Wandlers und liest es ein. Die zweite Recheneinheit 32 wandelt periodisch das zweite Meßsignal mit der Periodendauer des vorgegebenen Zeitintervalls mit einem Analog-Digital-Wandler und liest es ein. Da die Zeitgeber der ersten und der zweiten Recheneinheit 31, 32 nicht synchronisiert sind, erfolgt das Einlesen des ersten und zweiten Meßsignals P_A , P_B mit einem zeitlichen Vorsatz, der kleiner als das Zeitintervall (z.B. 1 ms) ist. Eine Synchronisation der Zeitglieder hätte zur Folge, daß die erste Recheneinheit 31 und die zweite Recheneinheit 32 nicht mehr unabhängig voneinander wären. Die Unabhängigkeit der ersten und zweiten Recheneinheit 31, 32 ist jedoch aus Sicherheitsgründen notwendig.

Der Steuereinrichtung 3 ist eine Vergleichseinheit 33 zugeordnet, die eine Überwachung der Meßsignal P_A , P_B des ersten und zweiten Sensors 1, 2 übernimmt.

Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Programms, das von der Vergleichseinheit abgearbeitet wird. In einem ersten Schritt S1 wird das Programm gestartet. In einem Schritt S2 wird der Wert $P_{A,i}$ des ersten Meßsignals eingelesen. In einem Schritt S2 wird der Wert $P_{B,i}$ des zweiten Meßsignals P_B eingelesen. In einem Schritt S4 werden aus einem Speicher die Werte $P_{A,i-1}$, $P_{B,i-1}$ des im vorhergehenden Zeitintervall eingelesenen ersten und zweiten Meßsignals abgerufen.

In einem Schritt S5 wird geprüft, ob der Wert $P_{A,i}$ größer ist als der Wert $P_{A,i-1}$ des ersten Meßsignals. Ist dies nicht der Fall, so wird in den Schritt S6 verzweigt, in dem geprüft wird, ob der Wert $P_{A,i-1}$ größer ist als der Wert $P_{B,i}$ des zweiten Meßsignals und ob der Wert $P_{B,i}$ des zweiten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{A,i}$ des ersten Meßsignals. Ist dies der Fall, so wird die Bearbeitung in einem Schritt S8 fortge-

setzt. Ist dies jedoch nicht der Fall, so wird in einem Schritt S11 auf einen Fehler im Bereich des ersten oder zweiten Sensors erkannt.

- 5 Ist die Bedingung des Schrittes S5 erfüllt, so wird in einen Schritt S7 verzweigt. In dem Schritt S7 wird geprüft, ob der Wert $P_{a,i}$ des ersten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{b,i}$ des zweiten Meßsignals und ob der Wert $P_{b,i}$ des zweiten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{a,i-1}$ des ersten Signals. Ist
10 dies nicht der Fall, so wird in dem Schritt S11 der Fehler erkannt. Ist dies jedoch der Fall, so wird in dem Schritt S8 geprüft, ob der Wert $P_{b,i}$ des zweiten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{b,i-1}$ des zweiten Meßsignals. Ist dies der Fall, so wird in einem Schritt S9 geprüft, ob der Wert $P_{b,i}$ des
15 zweiten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{a,i}$ des ersten Meßsignals und ob der Wert $P_{a,i}$ des ersten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{b,i-1}$ des zweiten Meßsignals. Ist dies nicht der Fall, so wird in dem Schritt S11 der Fehler erkannt. Ist dies jedoch der Fall, so wird die Bearbeitung in einem
20 Schritt S12 fortgesetzt.

Ist die Bedingung des Schrittes S8 nicht erfüllt, so wird in einem Schritt S10 geprüft, ob der Wert $P_{b,i-1}$ des zweiten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{a,i}$ des ersten Meßsignals und
25 ob der Wert $P_{a,i}$ des ersten Meßsignals größer ist als der Wert $P_{b,i}$ des zweiten Meßsignals. Ist dies nicht der Fall, so wird in dem Schritt S11 der Fehler erkannt. Ist dies jedoch der Fall, so liegt keine Störung im Bereich des ersten oder zweiten Sensors vor.

30

In einem Schritt S12 werden die Werte $P_{a,i}$ und $P_{b,i}$ in dem Speicher gespeichert und bei dem nächsten Abruf des Programms als Werte $P_{a,i-1}$ bzw. $P_{b,i-1}$ abgerufen. In einem Schritt S13
wird das Programm dann gestoppt. Ist in dem Schritt S11 ein
35 Fehler erkannt worden, so werden entsprechende Notlaufmaßnahmen eingeleitet. Derartige Notlaufmaßnahmen sind beispielsweise eine Begrenzung des maximalen Drosselklappenöffnungs-

winkels oder auch eine Begrenzung des maximal abzugebenden Drehmoments bei einer Brennkraftmaschine. Das Program gemäß Figur 2 wird periodisch mit einer fest vorgegebenen Periodendauer (z.B. 10 ms) aufgerufen und abgearbeitet.

5

Figur 3 zeigt einen typischen Signalverlauf des ersten und zweiten Meßsignals P_a , P_b aufgetragen über die Zeit t .

- In einer komfortableren Ausführungsform werden bei den
- 10 Schritten S6, S7, S9 und S10 zusätzlich noch Toleranzen berücksichtigt, die durch die Meßgenauigkeit der Sensoren und die Genauigkeit der Analog-Digital-Wandlung der Analog-Digital-Wandler vorgegeben sind berücksichtigt.
- 15 Ein gewichtiger Vorteil dieser Überwachungseinrichtung ist, daß der Wertebereich des jeweils zu überwachenden Wertes des ersten oder zweiten Meßsignals P_a , P_b abhängig ist von der Steigung des jeweiligen Meßsignals. So wird die Fehlererkennung bei jeder Durchführung des Programmes auf den kleinst-
- 20 möglichen Wert gesetzt, was zu einer Optimierung der Schärfe der Fehlererkennung führt.

In einer alternativen Ausführungsform wird geprüft, ob folgende Bedingungen erfüllt sind.

25

$$|P_{b,i} - P_{a,i}| \leq \Delta P, \quad (A)$$

$$|P_{b,i-1} - P_{a,i-1}| \leq \Delta P \quad (B)$$

$$|P_{b,i-1} - P_{a,i}| \leq \Delta P \quad (C)$$

- ΔP ist ein vorgegebener Schwellenwert. Ist mindestens eines
- 30 der Bedingungen A bis C erfüllt, so wird eine korrekte Funktion des ersten und zweiten Sensors erkannt. Wenn keines der Kriterien erfüllt ist, wird ein Fehler erkannt.

Schutzansprüche

1. Überwachungseinrichtung, der zugeordnet sind:
 - ein erster Sensor, der eine Meßgröße erfaßt und ein erstes
5 Meßsignal erzeugt,
 - ein zweiter Sensor, der die Meßgröße erfaßt und ein zweites
Meßsignal erzeugt, und die aufweist:
 - eine erste Recheneinheit, die das erste Meßsignal peri-
odisch mit der Periodendauer eines vorgegebenen Zeitinter-
10 valls einliest,
 - eine zweite Recheneinheit, die das zweite Meßsignal peri-
odisch mit der Periodendauer des vorgegebenen Zeitinter-
valls einliest,
 - eine Vergleichseinheit, die der ersten oder der zweiten Re-
15 cheneinheit zugeordnet ist und die einen Fehler erkennt,
wenn der Wert des im aktuellen Zeitintervall eingelesenen
ersten oder zweiten Meßsignals außerhalb eines Wertebere-
ichs liegt, der durch die Werte des im vorhergehenden und
im aktuellen Zeitintervall eingelesenen zweiten bzw. ersten
20 Meßsignals vorgegeben ist.
2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Wertebereichs durch die Werte des im vor-
hergehenden und im aktuellen Zeitintervall eingelesenen
25 zweiten bzw. ersten Meßsignals erweitert um vorbestimmte
Toleranzwerte vorgegeben ist.

03.03.98

1/2

FIG 1

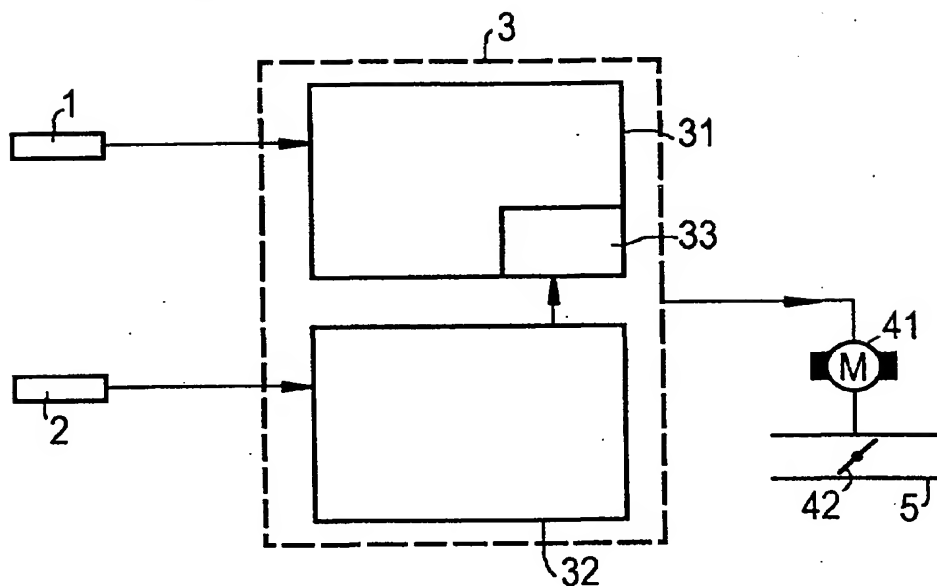
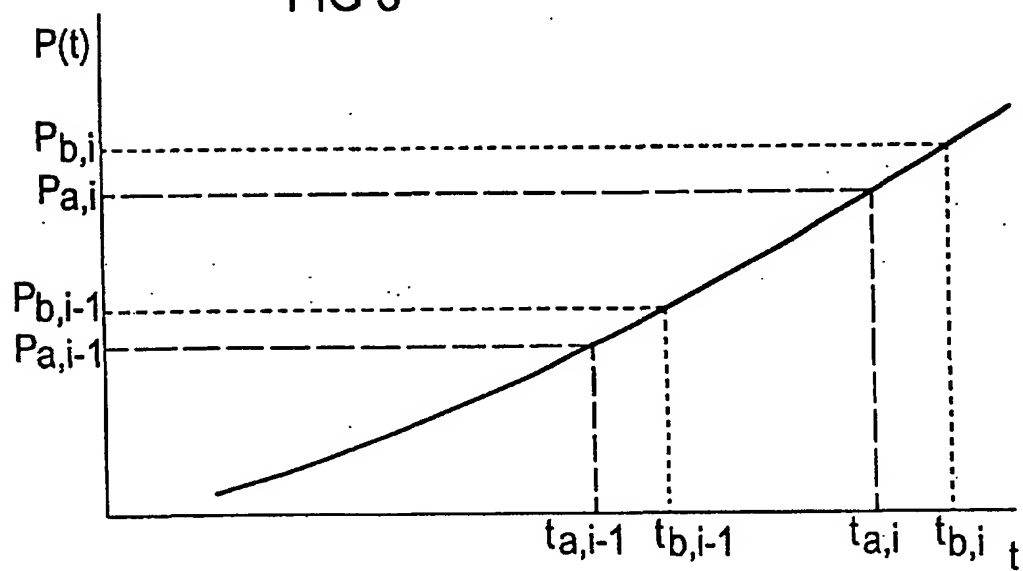


FIG 3



03.03.98

2/2

FIG 2

